

**DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA
DE MALEZAS EN FRIJOL CAUPI *Vigna unguiculata* (Walp)
EN ALANJE, PANAMA. 1989.**

Miguel Acosta M.¹

RESUMEN

Se estudió el efecto de la competencia de las malezas sobre el rendimiento del frijol caupí o de bejuco, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. El crecimiento de las malezas durante todo el ciclo del cultivo, 75 días aproximadamente, ocasionó una reducción en el rendimiento de 75%, en comparación con el rendimiento obtenido cuando el cultivo es mantenido libre de competencia durante todo el ciclo. El crecimiento de las malezas durante los primeros 40 días del desarrollo del cultivo ocasionó una reducción del rendimiento del 59%. Las parcelas donde sólo se permitió la competencia durante los primeros 10 días y aquellas mantenidas sin competencia durante los primeros 40 días ocasionaron una reducción del rendimiento de 6 y 22%, respectivamente. Las reducciones en rendimientos comienzan a ser significativas al llegar al 6%. Se concluye que el período crítico de competencia de las malezas se encuentra desde los primeros 10 hasta los 40 días de la emergencia de las plantas de caupí.

**DETERMINATION OF THE CRITICAL PERIOD OF COMPETITION
OF WEEDS IN COWPEA BEAN *Vigna unguiculata*(Walp)
IN ALANJE, PANAMA, 1989**

The effect of competition of weed on the yield of the cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walp, was studied. The growth of thicket during the entire cycle of cultivation, approximately 75 days, caused a reduction in yield of 75%, compared to the yield obtained when cultivation is maintained free of competition throughout the whole cycle. Growth of weed during the first 40 days of cultivation caused a reduction in yield of 59%. The parcels where competition was only allowed during the first 10 days and those maintained without competition during the first 40 days suffered a reduction in yield of 6 and 22%, respectively. The reductions in yield become significant at 6%. It is concluded that the critical period of competition of weed lies between the first 10 and up to 40 days of emergence of the cowpea plants.

El frijol caupí o de bejuco *Vigna unguiculata* (L.) Walp, considerado como la segunda leguminosa de importancia económica en Panamá, produce rendimientos inferiores a los 500 kg/ha debido a la competencia ocasionada por las malezas, las cuales son en gran medida las responsables de estos bajos rendimientos.

El efecto de interferencia de las malezas se manifiesta en el grado de

desarrollo vegetativo y en la producción del cultivo. Las pérdidas en el rendimiento pueden ser evaluadas dependiendo de las especies de malezas y la población invasora, así como del período durante el cual compiten con el cultivo. El frijol caupí o de bejuco es susceptible a la competencia por malezas, sobre todo en la fase inicial del crecimiento de las plantas; por lo tanto, para alcanzar su potencial de producción es importante controlar de alguna forma las malezas presentes en él (Acosta, 1989).

¹ Ing. Agr., Especialista en Leguminosas. Centro Experimental de Penonomé. IDIAP. Panamá.

Al establecer cualquier método para el manejo de las malezas se debe determinar primero el período crítico de competencia de las mismas, antes que la aplicación en sí de los tratamientos para su control. La determinación de este período permite establecer el momento en que el cultivo requiere la labor de limpieza y las etapas durante las cuales las malezas ocasionan reducciones significativas del rendimiento. De esta manera, se reducen costos de producción y se logran aumentos en rendimiento, objetivos básicos de la investigación agrícola.

El objetivo de esta investigación consistió en establecer la época crítica de competencia de las malezas en el frijol caupí para determinar el momento adecuado para realizar el control, o el período durante el cual se debe mantener el cultivo libre de malezas. Cabe destacar, que el período crítico de competencia de las malezas, así como las pérdidas económicas que ocasionan a este cultivo no habían sido determinadas en el área donde se efectuó el estudio.

REVISION DE LITERATURA

Pereira de Araujo *et al* (1984), informan que durante los primeros 30 días de emergencia del frijol es necesario mantenerlo libre de malas hierbas, ya que en éste período es cuando se producen mayores pérdidas por malezas. Esto coincide con la afirmación de Agundis, Valtierra y Castillo (1962), quienes concluyen que el mayor daño ocasionado por las malezas ocurre durante los primeros 30 días de desarrollo del cultivo, con reducciones en el rendimiento de aproximadamente 50%. Estos autores establecen que el período crítico de

competencia de las malezas se da en el frijol caupí entre los 10 y los 30 días después de la emergencia de las plantas de frijol.

Medrano, Avila y Villamil (1968), al estudiar el efecto de la competencia de las malezas sobre el rendimiento del frijol caupí variedad Coroní en Venezuela, concluyeron que el crecimiento de las malezas durante todo el ciclo del cultivo (75 días) ocasionó una reducción del rendimiento de 69%, en comparación con el rendimiento del cultivo que estuvo libre de competencia de las malezas durante los 20 a 40 días de crecimiento de las plantas de frijol.

Barreto (1970) explica que para lograr una buena producción de frijol, el cultivo debe permanecer libre de malezas durante todo el ciclo. Además, indica que el período crítico de competencia depende de otros factores tales como: ciclo vegetativo y hábito de crecimiento de la variedad, tipo de maleza y condiciones ambientales. Las variedades evaluadas por Barreto mostraron su máximo rendimiento cuando se deshieron a la mitad del ciclo vegetativo (30 a 40 días después de la germinación).

García, Avila y Villamil (1972) determinaron que el período crítico de competencia de las malezas sobre las variedades de frijol caupí Coroní y Ojo Negro está entre los 30 y 75 días después de germinado el cultivo. Agregan también, que la magnitud del daño de las malezas estaba en función del desarrollo vegetativo de cada variedad y que es preciso optimizar las distancias y densidades de siembra para reducir al mínimo dicho daño.

Carrera (1984) informa que la mayor pérdida de rendimiento de frijol se produce cuando las malezas compiten con el frijol

durante el primer tercio de vida, época en la que el cultivo requiere de la mayor cantidad de agua, nutrientes y luz para su normal desarrollo vegetativo y reproductivo. Este establece que la época crítica de competencia de las malezas está comprendida dentro de los 40 días después de la emergencia del frijol.

MATERIALES Y METODOS

Las parcelas se establecieron el 23 y 25 de octubre de 1989 en el Campo Experimental de Alanje, ubicado en el distrito de Alanje, provincia de Chiriquí, República de Panamá, a los 8° 15' de latitud Norte y 82° 46' de longitud Oeste y 32 msnm. Durante el período que duró el ensayo, la precipitación pluvial fue de 325 mm, 27°C la temperatura y humedad relativa de 86%. La zona ecológica de la región ha sido clasificada según Holdridge (1987), como Bosque húmedo Tropical transición húmedo (BhT-th).

Los suelos pertenecen a la familia medial, isohyperthermic, oxic, dystrandep, de textura franco arenosa, con pH de 5.6 contenido de materia orgánica de 9.2% y 22.3 ppm de fósforo disponible (Jaramillo, 1985).

Se utilizó el diseño experimental bloques al azar con 12 tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos se detallan en el Cuadro 1. Cada tratamiento se estableció en parcelas de cuatro surcos de cinco metros de longitud, separados a 50 cm entre planta, obteniéndose una población teórica de 200,000 plantas por hectárea.

Se emplearon las variedades La Martina 89-3 y Rondón, ambas poseen un ciclo vegetativo de 75 días aproximadamente, hábito de crecimiento determinado II y granos de color crema.

Al suelo se le dió tres pases de rastra liviana: dos a los 15 días antes de la siembra y el último, el día de la siembra. Se abonó a la siembra con 130 kg/ha de fertilizante fórmula completa 12-24-12. Para mantener baja las poblaciones de los insectos *Cerotoma sp* y *Diabrotica spp*, transmisores del virus causante del mosaico severo, se realizaron dos aspersiones del insecticida deltametrina (Decis, 25 g i.a./lt), a dosis de 6.25 g i.a./ha. La primera y segunda aplicación se efectuaron a los 25 y 45 días después de la emergencia de las plantas de frijol, respectivamente. Las deshierbas se realizaron con azada.

La cosecha se llevó a cabo a los 80 días después de la emergencia cuando el 95% de las vainas estaban secas, en un solo pase sobre los surcos centrales. Al término de la cosecha se tomaron los datos de rendimiento de grano en kg/ha ajustado al 14% de humedad. Además, se realizó un reconocimiento de las malezas presentes.

Cuadro 1. Edad del Frijol al Momento de las Deshierbas. Campo Experimental de Alanje, Panamá. 1989.

Tratamientos	Número de Deshierbas	Edad del Frijol Caupí o de Bejuco al Momento de la Deshierba (días) ¹
1	1	10 días limpio y después enhierbado.
2	2	20 días limpio y después enhierbado.
3	3	30 días limpio y después enhierbado.
4	4	40 días limpio y después enhierbado.
5	5	50 días limpio y después enhierbado.
6	6	Todo el ciclo limpio.
7	5	10 días enhierbado y luego limpio.
8	4	20 días enhierbado y luego limpio.
9	3	30 días enhierbado y luego limpio.
10	2	40 días enhierbado y luego limpio.
11	1	50 días enhierbado y luego limpio.
12	-	Todo el ciclo enhierbado.

¹ Las deshierbas se llevaron a cabo con azadas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Como se observa en el Cuadro 2, hubo diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre los tratamientos. Se logró el rendimiento más alto cuando el frijol se mantuvo limpio durante todo el ciclo, mientras que el rendimiento más bajo se registró en la parcela que permaneció enmalezada todo el ciclo. Al comparar estos dos rendimientos se observa que la competencia de las malezas durante todo el ciclo del cultivo, redujo el rendimiento en un 75%. Con la prueba de medias de Duncan, se obtuvieron diferencias significativas ($P \leq .05$)

entre el tratamiento "todo el ciclo limpio" y los demás tratamientos. La disminución porcentual del rendimiento observada en los tratamientos con competencia de malezas durante los primeros 10, 20 y 30 días de desarrollo de las plantas de frijol caupí fueron 6, 27 y 39% respectivamente, con relación al tratamiento siempre limpio.

Las malezas que crecieron después de mantener limpio el cultivo durante 30, 40 y 50 días posteriores a su emergencia, redujeron los rendimientos en 46, 22 y 12%, respectivamente. La prueba de medias Duncan indicó que reducciones en el rendimiento de un orden del 6% es

Cuadro 2. Rendimiento Absoluto y Relativo del Combinado de los Tratamientos que Recibieron más de una Deshierba y del Testigo Enmalezado Permanente. Campo Experimental de Alanje. Panamá, 1989

Tratamientos	Número de Limpias	Rendimiento Absoluto Kg/ha	Rendimiento Relativo en Relación al Testigo Limpio (%)
1. 10 días limpios y después enhierbado	1	565 i	33
2. 20 días limpios y después enhierbado	2	661 gh	38
3. 30 días limpios y después enhierbado	3	940 f	54
4. 40 días limpios y después enhierbado	4	1349 d	78
5. 50 días limpios y después enhierbado	5	1529 c	88
6. Todo el ciclo limpio	6	1735 a	100
7. 10 días deshierbado y luego limpio	5	1633 b	94
8. 20 días deshierbado y luego limpio	4	1261 d	73
9. 30 días deshierbado y luego limpio	3	1061 e	61
10. 40 días deshierbado y luego limpio	2	708 g	41
11. 50 días deshierbado y luego limpio	1	593 hi	34
12. Todo el ciclo enhierbado	0	427 j	25
Coefficiente de Variación (%)		9.55	
Promedio		1039	

* Los Valores seguidos de la misma letra no difieren a nivel de $P \leq .01$ según la prueba de media de Duncan

estadísticamente significativa. En aquellos tratamientos que permanecieron más tiempo enmalezados, el rendimiento disminuyó, debido a la intensa competencia entre malezas y el cultivo.

En los tratamientos en que el cultivo no tuvo competencia de malezas durante los primeros 30 días posteriores a la emergencia, se observó desarrollo normal de las plantas de frijol. Después de este período las malezas no representaron mayor obstáculo para el crecimiento del cultivo. En las parcelas libres de competencia durante los primeros 10 y 20 días, las malezas se desarrollaron posteriormente y limitaron el desarrollo del cultivo, reduciendo el rendimiento (33 - 38 %). Las parcelas mantenidas en competencia durante los 40 y más días, presentaron plantas menos desarrolladas, en algunos casos débiles y amarillentas, acentuándose este efecto a medida que el tiempo de competencia se extendió.

La competencia de las malezas hasta los primeros 20 días de desarrollo no influyó mucho en los rendimientos. La reducción del rendimiento es evidente cuando la competencia de las malezas se prolonga por más de 30 días.

En las parcelas mantenidas limpias durante todo el ciclo se obtuvieron los mayores rendimientos, seguida de aquellas parcelas donde sólo se permitió la competencia durante los primeros 10 días y en aquellas mantenidas sin competencia los primeros 40 días. Esto demuestra que el período crítico de competencia de las malezas en el frijol caupí en la región está comprendido entre los 10 y 40 días después de la emergencia de las plantas.

En el reconocimiento efectuado a los 60 días de edad del cultivo, las parcelas experimentales estaban infestadas principalmente con especies de gramíneas como: paja de mona (*Eptochloa filiformis*), pata de gallina (*Eleusine indica*), hierba de gallina (*Cynodon dactylon*) y manisuris (*Rottboelia cochinchinensis*), y especies de hojas anchas como: pariteña (*Lantana camara*), cola de ratón (*Verbena carolina*), bledo (*Amaranthus spinosus*), botoncillo (*Melanthera aspera*), escoba (*Sida acuta*) y leche leche (*Euphorbia heterophylla*). Se consideran como las más perjudiciales dentro de éste complejo las malezas pata de gallina, paja mona, pariteña, bledo y escoba.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Cuando las malezas crecen libremente con el frijol caupí o de bejuco ocurre una considerable reducción en el rendimiento del cultivo, e incluso la pérdida total de éste si el complejo de malezas resulta muy agresivo.
2. El período crítico de competencia de las malezas en el frijol caupí está comprendido entre los 10 y 40 días posteriores a la emergencia de las plantas.
3. El crecimiento de las malezas durante todo el ciclo del frijol caupí (75 días) ocasionó una reducción en el rendimiento del orden del 75 %.
4. Se recomienda mantener el cultivo libre de competencia durante este

período, ya sea a través de deshierbas manuales, aplicaciones de herbicidas o de la combinación de ambas prácticas en el período indicado.

5. Como los mayores rendimientos se obtuvieron con tres, cuatro, cinco y seis deshierbas (prácticas antieconómicas), se recomienda realizar un nuevo ensayo, que permita comprobar si con un número menor de limpiezas durante el citado período se producen rendimientos similares a mantener el cultivo limpio durante todo el ciclo.
6. Para aquellos agricultores que utilizan herbicidas en pre-emergencia, un producto con efecto residual de 30 y 40 días sería el adecuado.
7. La utilización de herbicidas en post-emergencia tardía (30 días) sería una excelente opción, siempre y cuando se realice con antelación una buena preparación del terreno (3 ó más pases de rastra).

BIBLIOGRAFIA

ACOSTA, M. A. Control químico de malezas en frijol caupí *Vigna unguiculata* (L.) Walp, en el área de Alanje. Panamá, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, 1989. 12 p. (Inédito).

AGUNDIS, O.; VALTIERRA M.; CASTILLO B. Períodos críticos de competencia entre frijol y malezas. Agricultura Técnica en México 2(2) : 87-90. 1962.

BARRETO, A. Competencia entre frijol y malas hierbas. Agricultura Técnica en México 2(12):519-526. 1970.

CARRERA, V. Principios de Control de Malezas en el Cultivo de Frijol (*Phaseolus vulgaris*). En: Curso sobre el Cultivo de Frijol, utilizando la metodología Aprender Haciendo. Pamapiro, Ecuador, FAO6INIAP, 1984. pp. 19-23.

GARCIA, V. et al. Efecto de la Competencia de Malezas con dos Variedades de Caupí, *Vigna unguiculata* (L.) Walp, Maracaibo, Venezuela, Universidad de Zulia, 1972. 8 p. (Tesis, Resumen).

HOLDRIDGE, L.R. Ecología basada en zonas de vida. texto tercera reimpresión. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. 1987. 216 p.

MEDRANO, C.S. et al. Determinación del Período Crítico de Competencia de las Malezas en caupí, *Vigna unguiculata* (L.), Walp. Informe de Investigación. Venezuela, FUSAGRI, 1968.

PEREIRA DE ARAUJO, J.P. et al. Cultura do Caupí, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Descrição e Recomendações Técnicas de Cultivo. Circular Técnica, 18. EMBRAPA, Brasil. 1984. pp. 44-45.